

RECONSTITUTION DES CRUES EXTRÊMES DU GARDON A PARTIR D'UNE ANALYSE PALÉOHYDROLOGIQUE



ANR EXTRAFLO



**Dezileau L., Terrier B., Berger J. F., Blanchemanche P.,
Latapie A., Freydlér R., Paquier A., Lang M., Delgado J.L.**

Université Montpellier 2, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse,
Université Lumière Lyon 2, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, Irstea, CETE Méditerranée

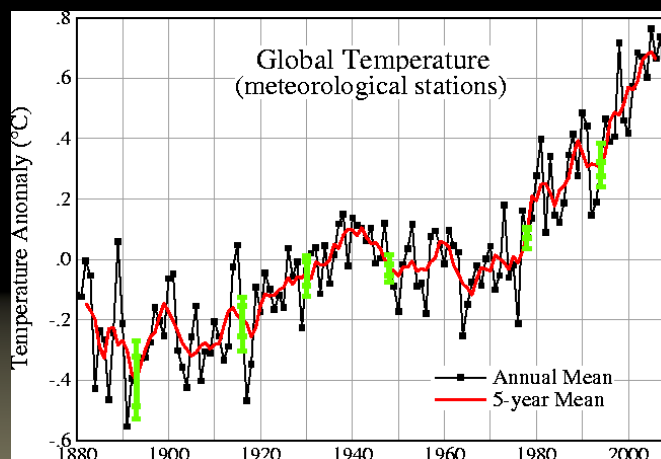
CONTEXTE GÉNÉRAL

GIEC, 2007

Groupe d'experts intergouvernemental
sur l'évolution du climat

**Réchauffement du
système climatique**

« sans équivoque »



Goddard Institute for Space Studies
New York, N.Y.

CONTEXTE GÉNÉRAL

GIEC, 2007

Groupe d'experts intergouvernemental
sur l'évolution du climat



Manque de recul dans le temps !

**Evènements
météorologiques
extrêmes/changement
climatique**

« probable »

CONTEXTE GÉNÉRAL

Pont du Gard, 2002



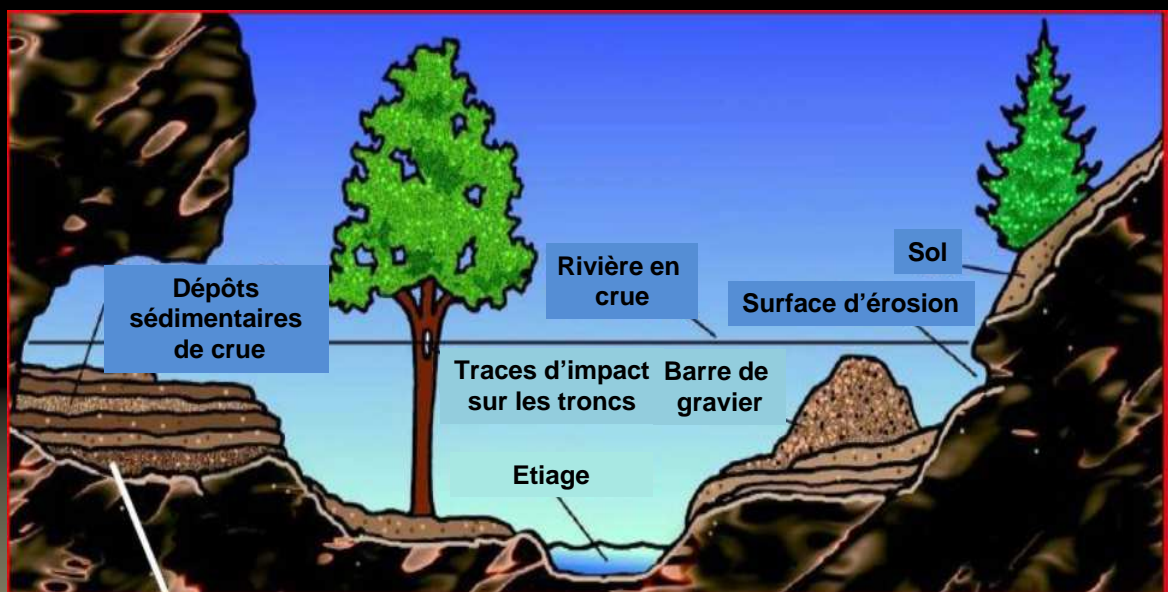
3,6 milliards de m³
7000 m³/s

6500 maisons endommagées
1500 sous 2 m d'eau
Coût humain et financier
23 victimes
>1 milliard de dollars

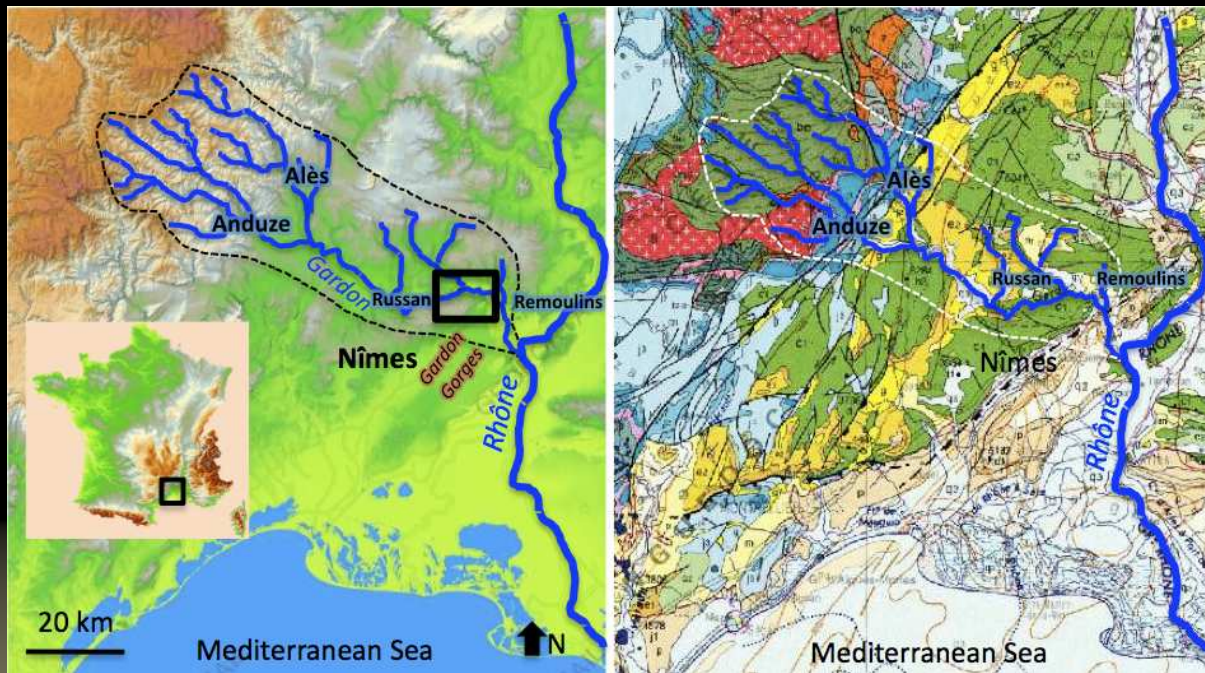
CONTEXTE GÉNÉRAL

- 1 – Est ce que ces épisodes météorologiques extrêmes sont liés aux changements climatiques récents ou bien font-ils partie de la variabilité naturelle du climat ?
- 2 – Existe t'il un lien entre changement climatique passé et évènements extrêmes ?

Crues Extrêmes du passé Approche paléohydrologique



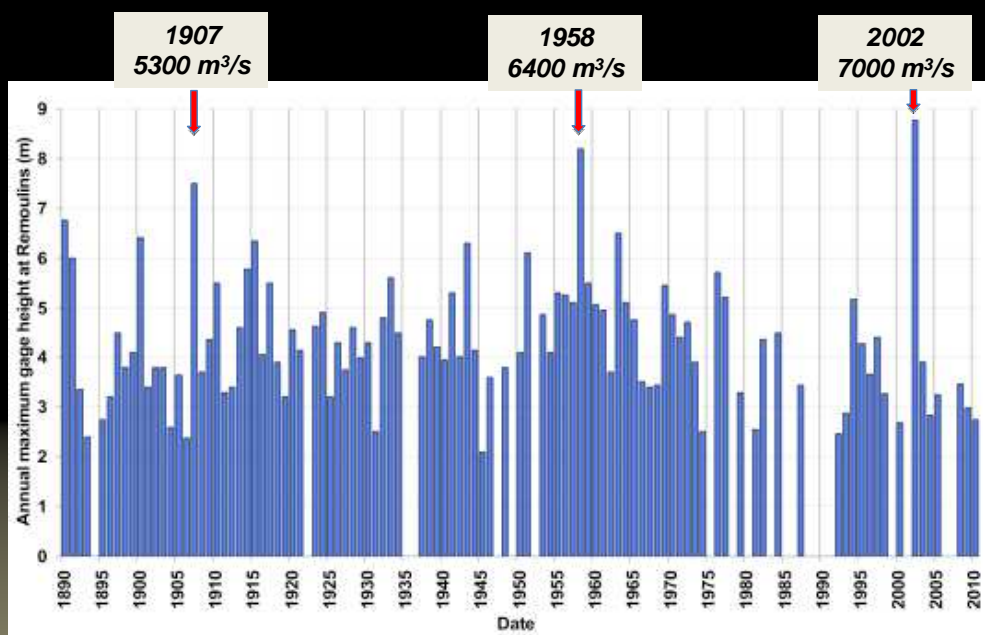
Site d'étude



Bassin versant de 2000 Km². Gardon de 135 Km de long du Mont lozère (1699 m d'alt) à sa confluence avec le Rhône (6 m d'alt)

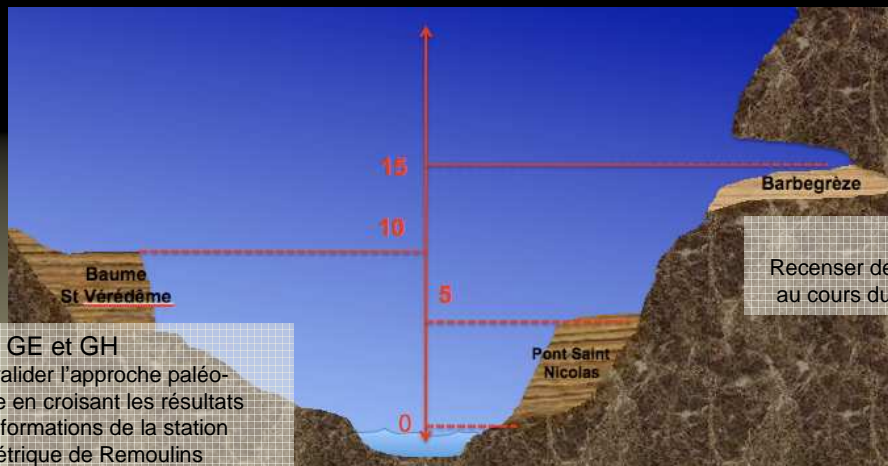
Site d'étude

Gardon a un régime méditerranéen avec un débit moyen annuel de 33m³/s



@ SPC30 et Smagedes Gardons

Sites d'étude



GE et GH
Tester et valider l'approche paléo-hydrologique en croisant les résultats avec les informations de la station hydrométrique de Remoulins

GG
Recenser des crues plus fortes au cours du dernier millénaire

Pont Saint Nicolas



Coupe de 4,60 m
Alt: 0,40-5 m

Baume Saint Vérédème



Grotte de Barbegrèze

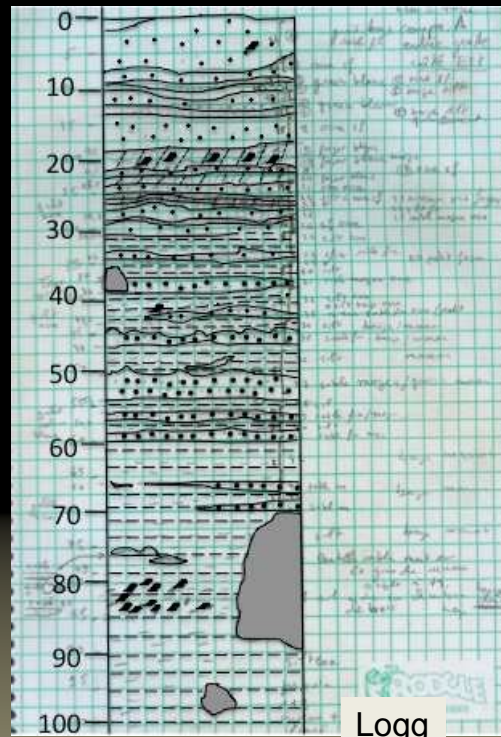


Coupe de 1,10 m
Alt: 15 m

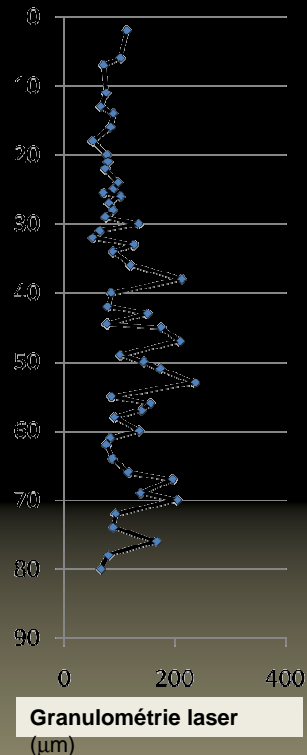
Identification des événements



Photo



Logg



Granulométrie laser (µm)

Décompte des lamines, identification de paléosols, détection de surfaces d'érosion, indication de bioturbation, présence de niveaux de cailloutis ou couches d'occupation anthropique entre différents événements d'inondation, étude de la variabilité granulométrique

Mise en place d'un cadre chronologique

Le ^{137}Cs

- Le césium-137 est un isotope radioactif artificiel

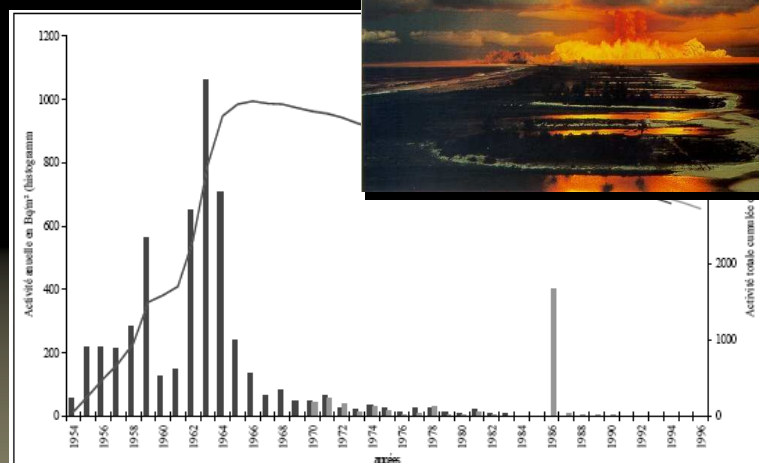
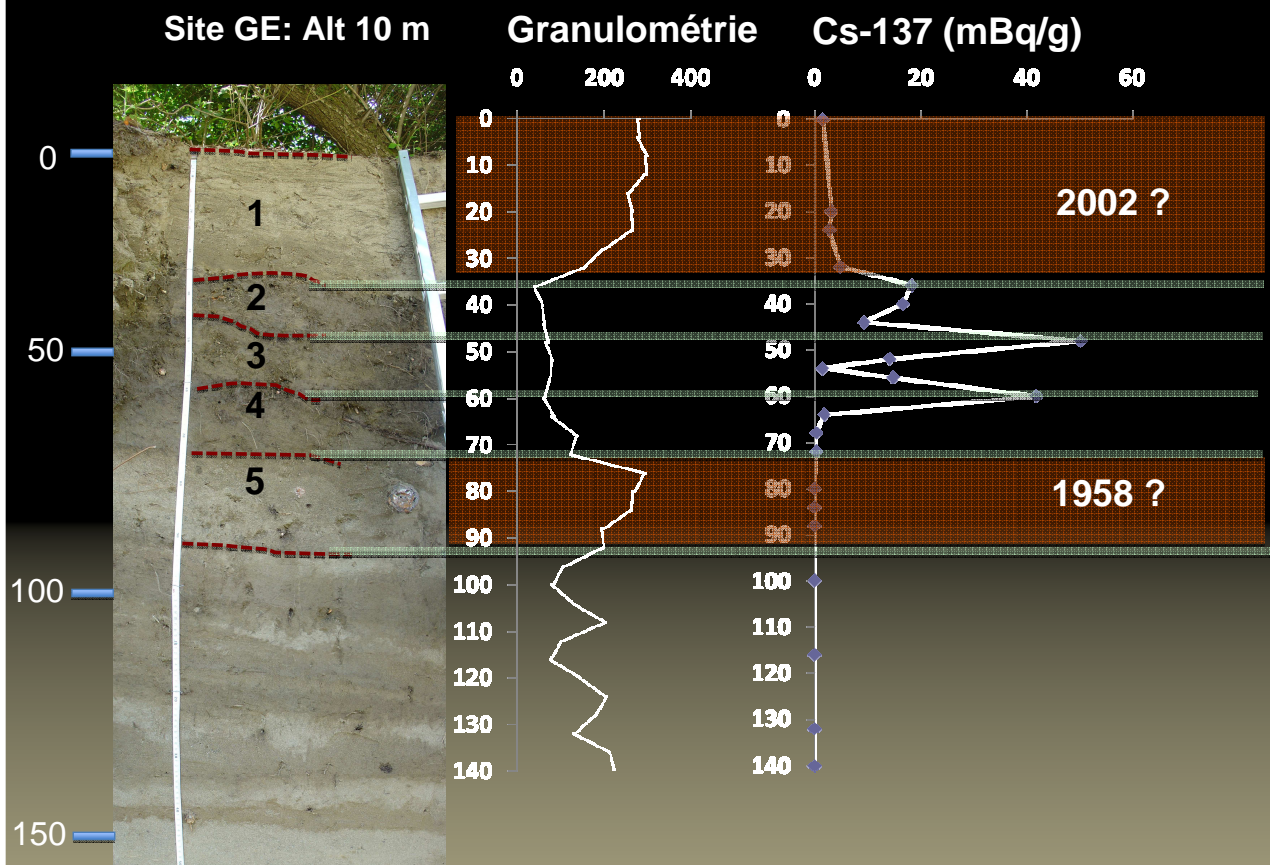


Figure 43 - Les retombées annuelles (au dépôt) et cumulées de ^{137}Cs (Bq/m^2) (corrigées au 01/01/1996) à Milford Haven (R.U.) entre 1954 et 1983 (d'après Playford *et al.*, 1990) et à Orsay (France) entre 1970 et 1994 (données P. Bouisset : L.M.R.E.). Bonté, 2000

Mise en place d'un cadre chronologique



Mise en place d'un cadre chronologique

Les polluants

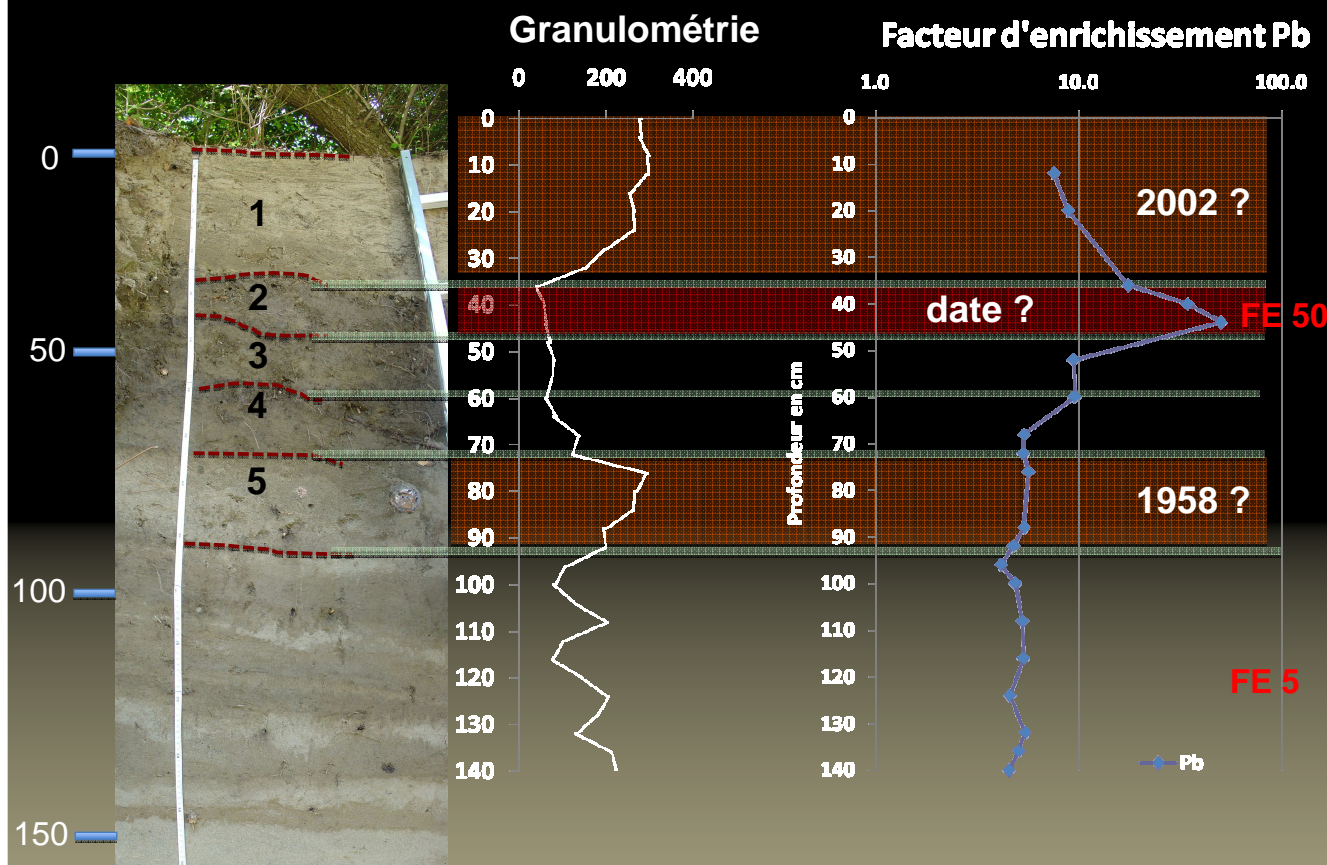


Après attaque sur plaque chauffante							
Comparaison moyenne avec les sédiments de rivière							
	Moyenne échantillons (ppm)			Valeurs certifiées (ppm)			Erreur relative %
	VALEURS CORRIGÉES	ERREUR (ppm)	ERREUR %				
Al	44478,2	399,7	0,9				
As	23,8	0,8	3,3	26,0	±	2,0	-8,6
Ba	515,7	2,4	0,5				
Cd	3,1	0,0	1,2	3,3	±	0,5	-6,6
Cr	111,0	1,6	1,5	93,0	±	8,0	19,3
Cu	85,6	1,9	2,2	87,0	±	8,0	-1,6
Fe	23743,4	175,2	0,7				
Mn	1127,7	7,6	0,7	1120,0	±	60,0	0,7
Mo	1,3	0,0	2,5	1,2	±	0,1	6,4
Ni	37,2	0,5	1,4	34,0	±	3,0	9,4
Pb	89,3	0,0	0,0	87,0	±	6,0	2,7
Zn	444,3	2,5	0,6	460,0	±	30,0	-3,4

$$FE = (X/AL)_{ech.} / (X/Al)_{cs.}$$

Le facteur d'enrichissement met en évidence les sources naturelles ou anthropiques des éléments, divergeante de la source crustale
 $FE > 1$

Mise en place d'un cadre chronologique



Mise en place d'un cadre chronologique

Région : LANGUEDOC ROUSSILLON
 Département : 30
 Site numéro : 12
 Date de création de la fiche ou de sa dernière mise à jour : 09/09/2008
 Auteur de la qualification : DREAL (ex DRIRE) (Groupe de subdivisions Gard-Lozère et SREI)



Localisation et identification du site

Nom usuel du site : Digue à stériles de l'ancienne mine
 Localisation :
 Commune : SAINT SEBASTIEN D AIGREFEUILLE
 Code postal : 30140 - Code INSEE : 30298
 Coordonnées Lambert X : 732298,32 Y : 1902631,51
 Référentiel : LAMBERT II ETENDU
 Précision : COMMUNE (CENTRE)
 Adresse : [REDACTED]

Affichage cartographique :
 [BASIAS] - [GEOSIGNAL]

Responsable(s) actuel(s) du site : PROPRIETAIRE

il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

La qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Propriétaire(s) du site :

Nom
 Mairie de St-Sébastien d'Aigrefeuille

Qualité
 PERSONNE MORALE PUBLIQUE

Coordonnées

Description du site :

Il s'agit d'un dépôt de sables et de boues riches en sulfures (pyrite arsénée et galène) issus d'une installation de traitement de minerais de plomb et de zinc (stériles de flottation) qui a cessé son activité en 1963. Le dépôt de 500 000 m³ environ, est constitué au milieu et en travers de la partie amont du bassin versant du ruisseau REIGOUS sur l'emplacement d'une ancienne source. Un filet d'eau polluée surgit à la base en aval du dépôt qui fonctionne comme un réacteur hydrogéochimique "naturel" produisant des eaux acides, sulfatées et riches en métaux par oxydation des sulfures. Cette « source » forme le REIGOUS qui s'écoule en aval du dépôt sur 1,5 km dans une zone rocheuse non occupée, avant de rejoindre la rivière AMOUS qui elle-même rejoint le GARDON D'ANDUZE 5 km plus loin.

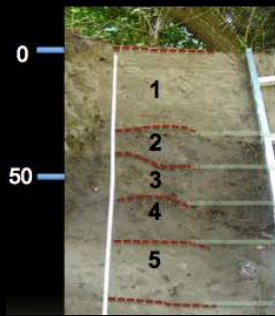
Description qualitative à la date du 04/09/2008 :

La procédure d'abandon légal de la mine de plomb de Saint Sébastien d'Aigrefeuille (30) par la Société Minière et Métallurgique de Penarroya (SMMP) a abouti le 24/10/1963 (Arrêté Préfectoral (AP) pris au titre du Code minier). Le dépôt de stériles constituant barrage sur le lit du ruisseau REIGOUS et les rejets dans celui-ci ont cependant continué d'être réglementés au titre de la police des eaux (AP du 7 mars 1963, services concernés DDAF, DDASS).

Dès 1955 les riverains (associations, communes) se sont plaints d'une pollution du REIGOUS, de l'AMOUS et du GARDON, par l'arsenic, le plomb, l'hydroxyde ferrique.

A la suite de fortes orages survenus en septembre et octobre 1976, une partie importante des produits (300 000 t) a été emportée (le 25/10/1976) dans un torrent de boue recouvrant de sables à sulfures les prairies en bordure de l'AMOUS.

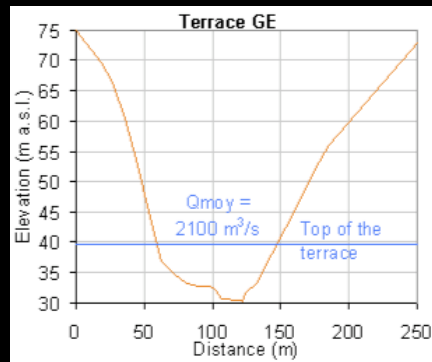
Mise en place d'un cadre chronologique



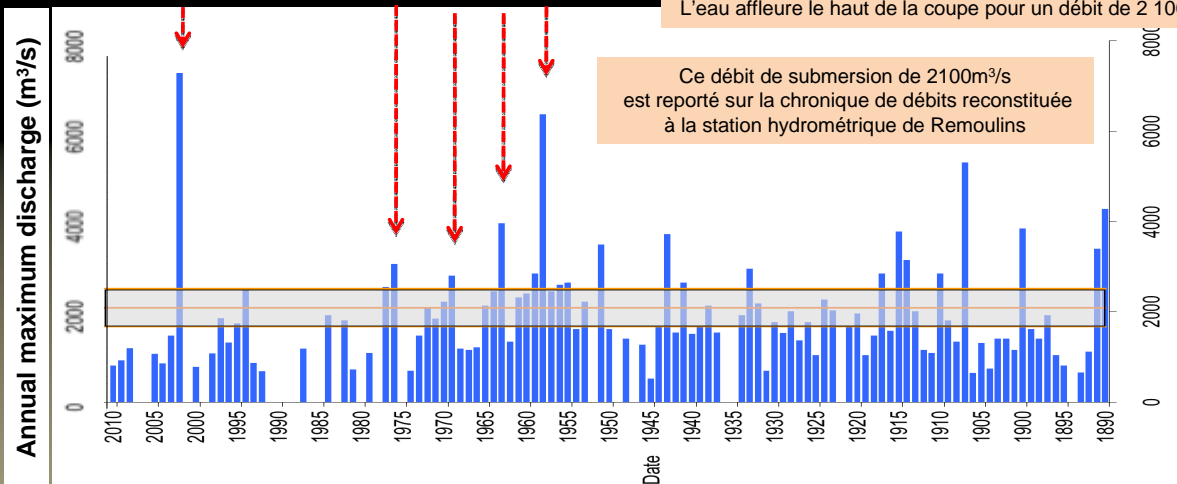
2002 ?

1976 ?

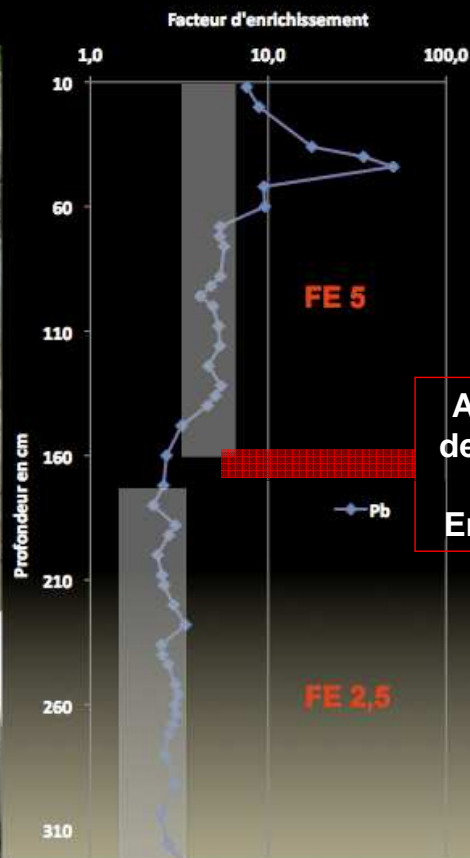
1958 ?



Mise en place d'une relation hauteur-débit calculée avec modèle hydraulique 1D au droit du site GE
L'eau affleure le haut de la coupe pour un débit de 2 100 m³/s



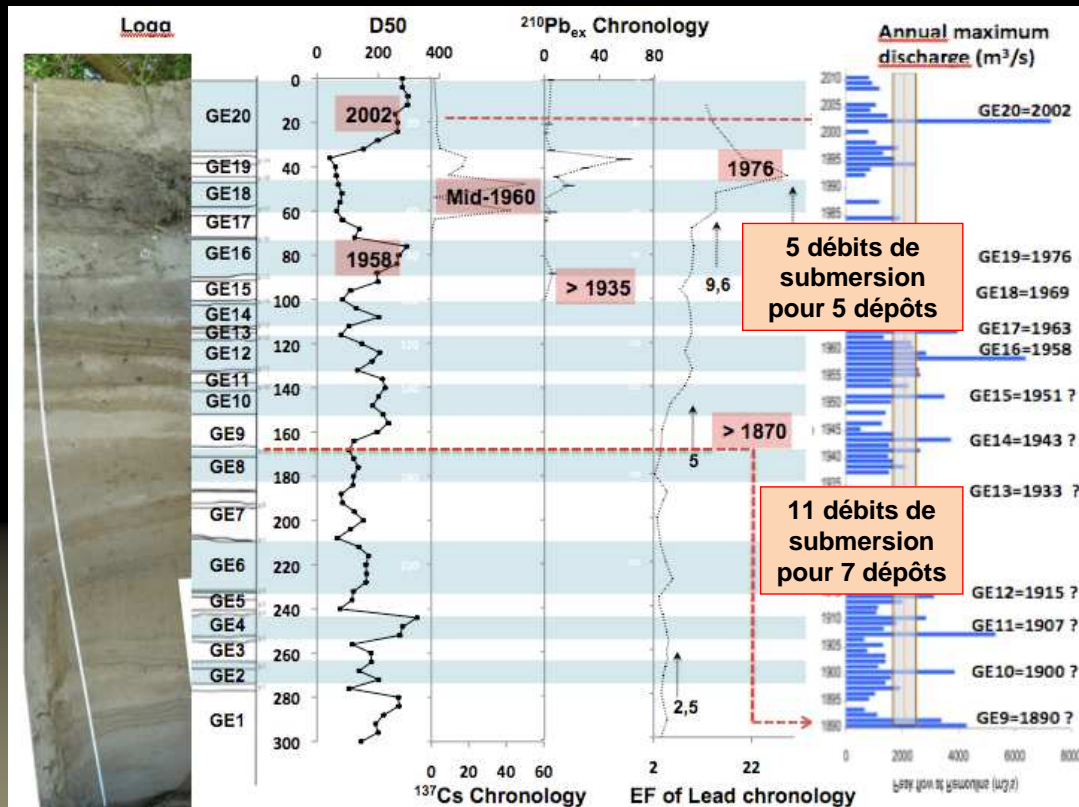
Mise en place d'un cadre chronologique



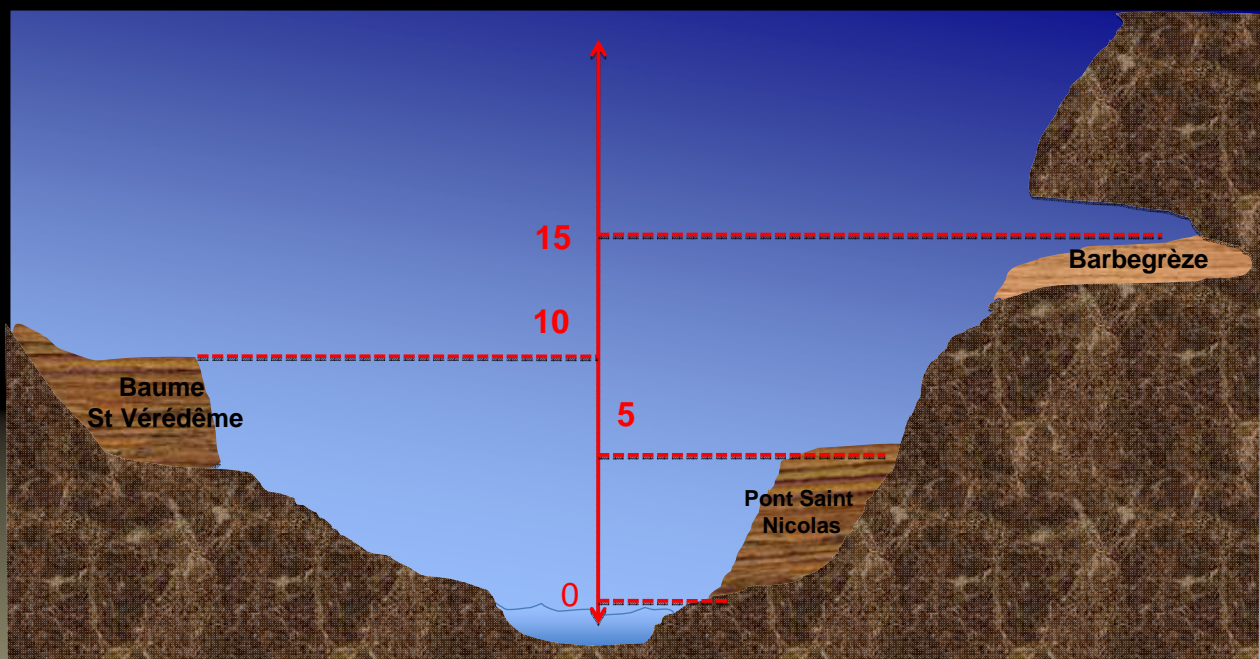
Anciennes mines
de plomb et de zinc
Entre 1870 et 1905



Mise en place d'un cadre chronologique



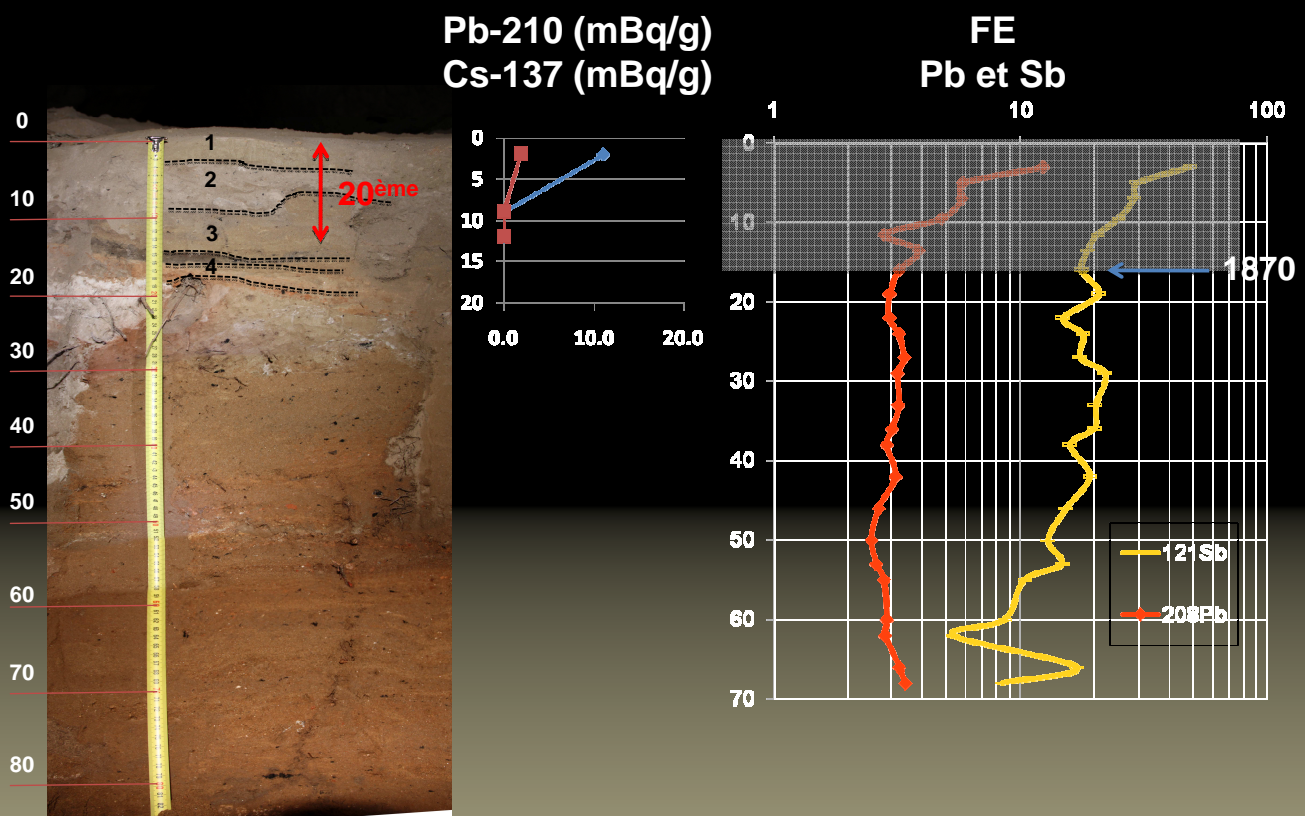
Crues Extrêmes du passé



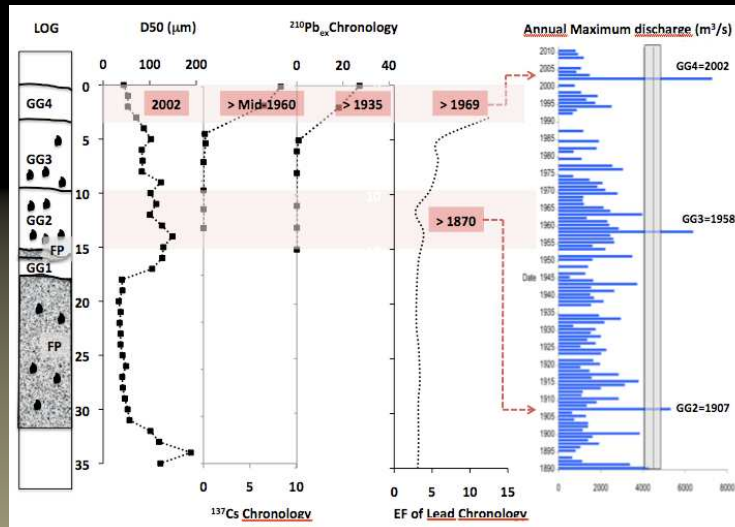
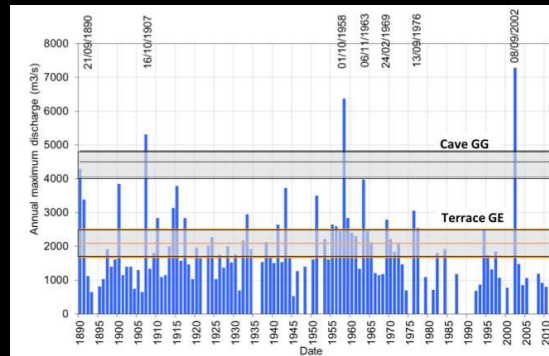
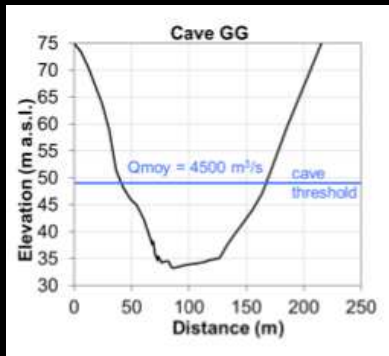
Crues Extrêmes du passé



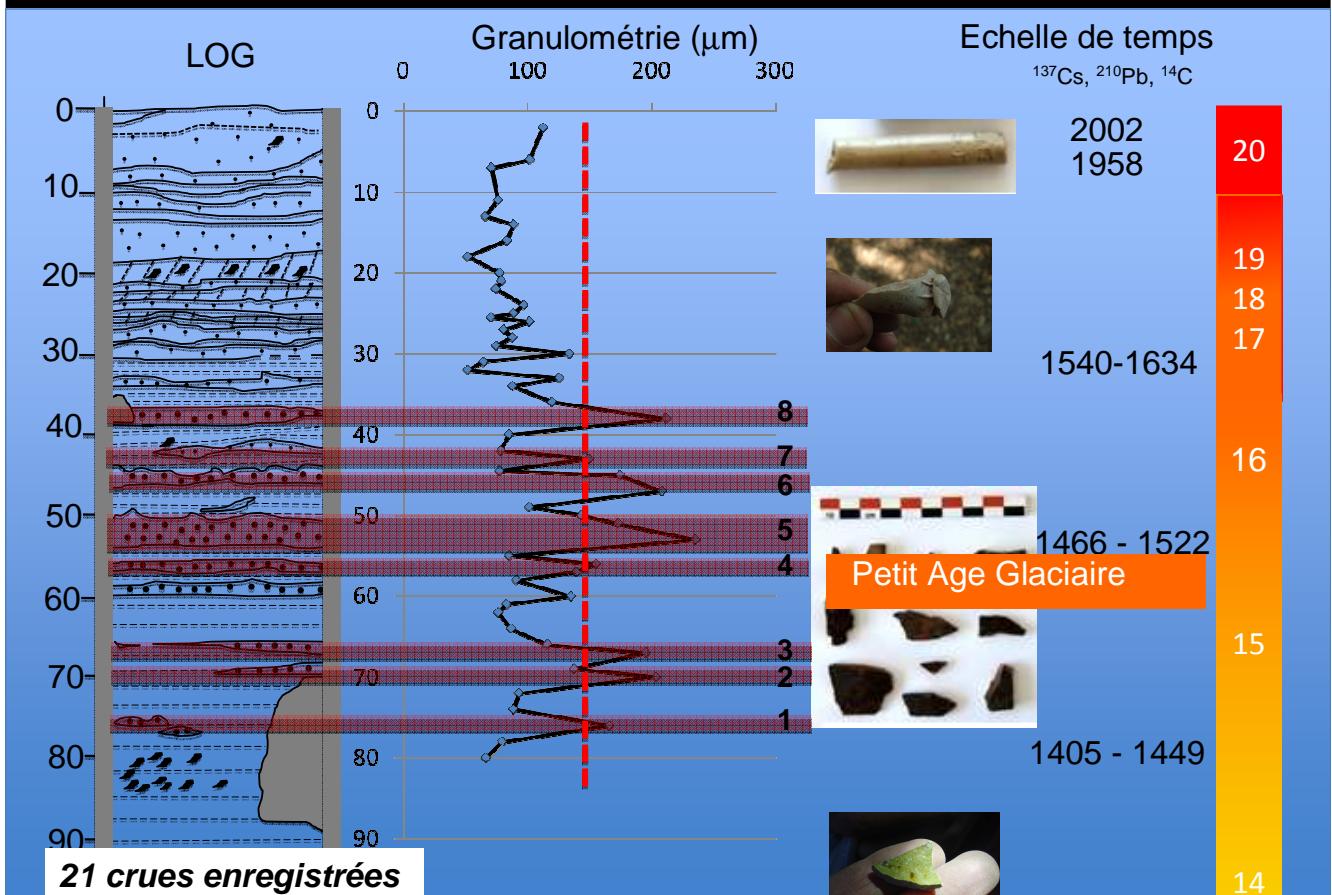
Mise en place d'un cadre chronologique



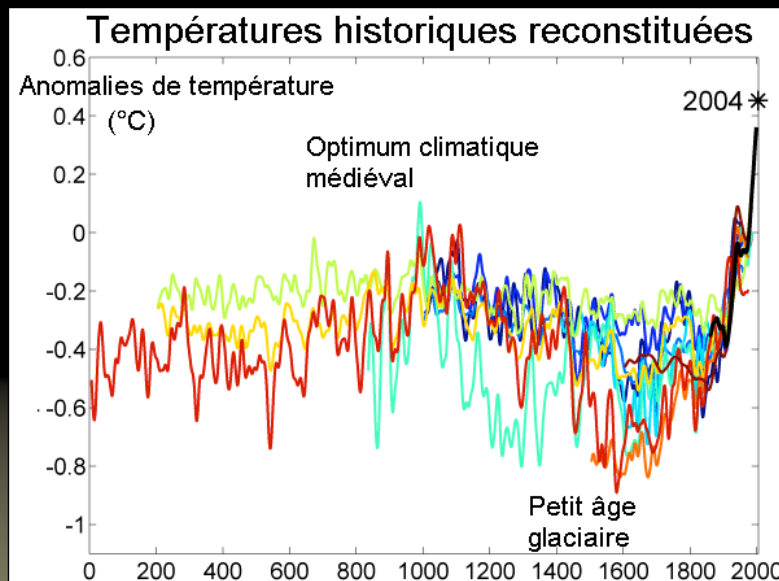
Mise en place d'un cadre chronologique



Crues Extrêmes du passé



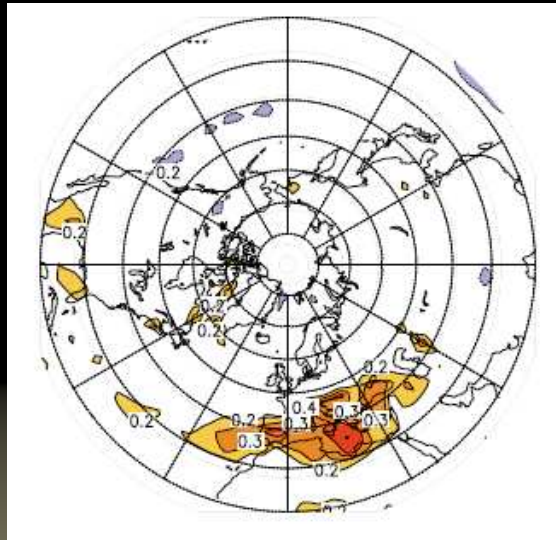
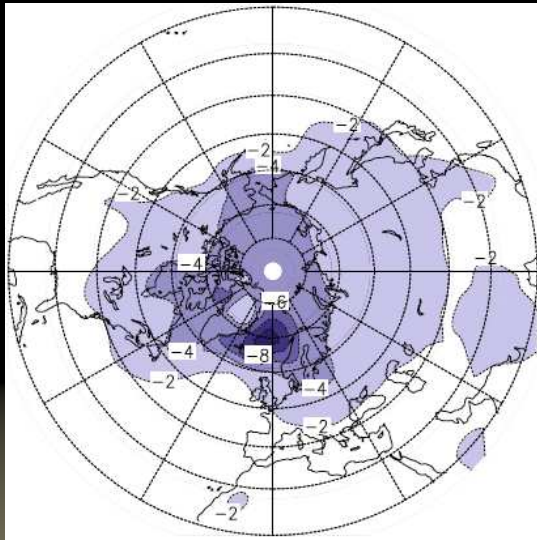
Petit Age Glaciaire



Plus d'évènements extrêmes au cours du petit age glaciaire

Quels sont les mécanismes climatiques ?

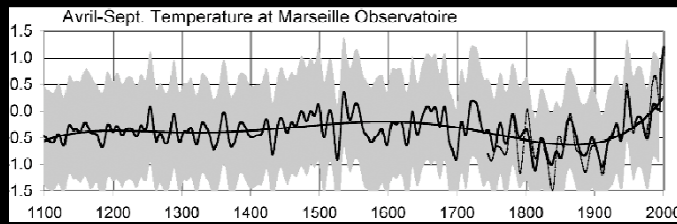
Apport de la modélisation climatique



Raible et al., 2007
Modèle couplé Océan-Atmosphère GCM-CCSM2

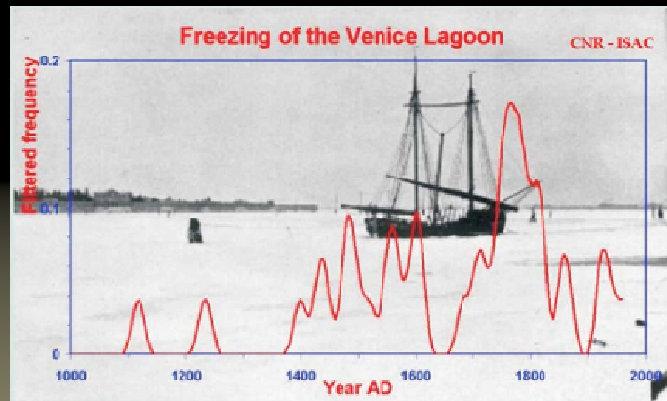
Merci de votre attention

Petit Age Glaciaire en Méditerranée



Guiot et al., 2005

Camufo et al., 1997



En Languedoc: Etang de Thau gelé, attaque des loups...